



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 100 31 095.8

**Anmeldetag:** 30. Juni 2000

**Anmelder/Inhaber:** Elring Klinger GmbH,  
Dettingen an der Erms/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung und Verfahren zum Herstellen  
von Dichtungslagen

**IPC:** B 26 F, B 26 D, F 16 J

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 12. Juli 2001  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

**Sieck**

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Anmelder: Elring Klinger GmbH

## VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON DICHTUNGSLAGEN

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von Dichtungslagen für ein- oder mehrlagige Dichtungen aus jeweils einem Dichtungslagenabschnitt eines mehrere zusammenhängende Dichtungslagenabschnitte umfassenden Ausgangsmaterials, umfassend ein Folgeverbundwerkzeug mit mehreren längs einer Vorschubrichtung aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen, in welchen die Dichtungslagenabschnitte während Arbeitstakten bearbeitet werden, wobei mindestens eine der Bearbeitungsstationen als eine Außenkonturlinien-Schneidstation ausgebildet ist, in welche mittels eines Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs einander zugewandte Außenkonturlinien zweier benachbarter Dichtungslagen geschnitten werden, und eine Vorschubvorrichtung, durch welche die Dichtungslagenabschnitte zwischen zwei Arbeitstakten um eine Vorschubstrecke  $v$  längs der Vorschubrichtung weiterbewegt werden.

Solche Vorrichtungen sind aus dem Stand der Technik bekannt.

Durch die Zusammenfassung mehrerer Bearbeitungsschritte in einem Folgeverbundwerkzeug werden die Werkzeugkosten gegenüber der Verwendung von Einzelwerkzeugen gesenkt und die Durchlaufzeiten der Dichtungslagenabschnitte durch die Bearbeitungsstationen verringert.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Bei den bekannten Vorrichtungen der eingangs genannten Art ist die Vorschubstrecke  $v$  größer als die Ausdehnung  $b$  der Außenkontur einer fertigen Dichtungslage längs der Vorschubrichtung, so daß zwischen der Hinterkante einer in der Vorschubrichtung vorne liegenden Dichtungslage und der Vorderkante einer in der Vorschubrichtung dahinter liegenden Dichtungslage ein Abstand  $v-b$  eingehalten wird.

Dieser Abstand zwischen längs der Vorschubrichtung aufeinanderfolgenden Dichtungslagen hat zur Folge, daß das zwischen den einander zugewandten Außenkonturlinien zweier einander benachbarter Dichtungslage angeordnete Ausgangsmaterial ungenutzt bleibt. Außerdem müssen die einander zugewandten Außenkonturlinien zweier benachbarter Dichtungslagen mittels zweier verschiedener Schneidkanten geschnitten werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher die Außenkonturlinien der Dichtungslagen mit geringerem Aufwand geschnitten werden und das Ausgangsmaterial besser verwertet werden kann.

Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug so ausgebildet ist, daß die Außenkonturlinien der beiden einander benachbarten Dichtungslagen mit derselben Schneidkante geschnitten werden, und daß die Vorschubstrecke  $v$  im wesentlichen gleich groß ist wie die Ausdehnung  $b$  der Außenkontur einer fertigen Dichtungslage längs der Vorschubrichtung.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Das Folgeverbundwerkzeug der erfindungsgemäßen Vorrichtung kommt mit einem einfach aufgebauten Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug aus, welches nur eine einzige Schneidkante umfaßt.

Da das Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug nur längs einer Schneidkante schneidet, ist die Kraft, mit welcher das Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug gegen das Ausgangsmaterial geführt werden muß, kleiner als bei den bekannten Folgeverbundwerkzeugen, bei welchen das Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug mindestens zwei Schneidkanten aufweisen muß. Aufgrund der verringerten Schneidkraft nimmt auch die Lärmentwicklung beim Schneiden der Außenkonturlinien ab.

Ferner liegen bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung die einander zugewandten Außenkonturlinien zweier einander benachbarter Dichtungslagen unmittelbar aneinander an, so daß kein Verschnitt zwischen den einander benachbarten Dichtungslagen entsteht und das Ausgangsmaterial besser ausgenutzt wird.

Die Dichtungslagen können insbesondere Dichtungsbleche sein, die aus einem metallischen Ausgangsmaterial hergestellt werden und aus denen eine ein- oder mehrlagige Metaldichtung gebildet wird.

Die Dichtungslagen können aber auch aus einem Weichstoff hergestellt und zur Bildung einer ein- oder mehrlagigen Weichstoffdichtung verwendet werden.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß mindestens eine der Bearbeitungsstationen als Freischneidstation ausgebildet ist, die in der Vorschubrichtung vor der Außenkonturlinien-Schneidstation angeordnet ist und in der aus dem Ausgangsmaterial mindestens eine Freischneidfläche herausgeschnitten wird, in welche die Schneidkante des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs der Außenkonturlinien-Schneidstation beim Schneidvorgang eintaucht. Durch dieses Freischneiden wird erreicht, daß die Außenkonturlinien der Dichtungslagen in der Außenkonturlinien-Schneidstation sauber und ohne unerwünschte Verformungen der Ränder der Dichtungslagen geschnitten werden können.

Ferner ist das Freischneidwerkzeug der Freischneidstation vorteilhafterweise so ausgebildet, daß der Rand der Freischneidfläche quer zu den von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittenen Außenkonturlinien verläuft. Dadurch ist es möglich, in der Freischneidstation solche Schneidstempel zu verwenden, die einen abgerundeten Verlauf ihrer Schneidkante aufweisen.

Solche Freischneidstempel sind einfach herzustellen und unterliegen nur einem geringen Verschleiß.

Allerdings entsteht dadurch, daß der Rand der Freischneidfläche quer zu den von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittenen Außenkonturlinien verläuft, ein scharfkantiger Übergang zwischen den in der Freischneidstation geschnittenen Freischneidlinien einerseits und den in der Außenkonturlinien-Schneidstation geschnittenen Außenkonturlinien anderer-

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

seits mit einer Ecke an der Stelle, an der die vorstehend genannten Linien aneinanderstoßen.

Vorzugsweise verläuft der Rand der Freischneidfläche im wesentlichen senkrecht zu den von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittenen Außenkonturlinien.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Außenkonturlinien-Schneidstation als Trennstation ausgebildet ist, in welcher die einander benachbarten Dichtungslagen vollständig voneinander getrennt werden.

Diese als Trennstation ausgebildete Außenkonturlinien-Schneidstation kann insbesondere die in der Vorschubrichtung letzte Bearbeitungsstation des Folgeverbundwerkzeugs sein.

Eine saubere Trennung der einander zugewandten Außenkonturlinien zweier einander benachbarter Dichtungslagen wird vorteilhafterweise dadurch erzielt, daß die die Schneidkante bildenden Flächen des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs miteinander einen Winkel von ungefähr 90° einschließen.

Die vorliegende Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen von Dichtungslagen für ein- oder mehrlagige Dichtungen aus jeweils einem Dichtungslagenabschnitt eines mehrere zusammenhängende Dichtungslagenabschnitte umfassenden Ausgangsmaterials, bei dem die Dichtungslagenabschnitte in einem Folgeverbundwerkzeug mit mehreren längs einer Vorschubrichtung aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen während Arbeitstakten bearbeitet werden, wobei mindestens eine der

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Bearbeitungsstationen als eine Außenkonturlinien-Schneidstation ausgebildet ist, in welcher mittels eines Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs einander zugewandte Außenkonturlinien zweier einander benachbarter Dichtungslagen geschnitten werden, und bei dem die Dichtungslagenabschnitte zwischen zwei Arbeitstakten mittels einer Vorschubvorrichtung um eine Vorschubstrecke  $v$  längs der Vorschubrichtung weiterbewegt werden.

Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der vorstehend genannten Art zu schaffen, bei dem die Außenkonturlinien der Dichtungslagen mit geringerem Aufwand geschnitten werden und das Ausgangsmaterial besser genutzt wird als bei den bekannten Verfahren.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 8 erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Außenkonturlinien der beiden einander benachbarten Dichtungslagen mit derselben Schneidkante des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs geschnitten werden und daß die Vorschubstrecke  $v$  im wesentlichen gleich groß gewählt wird wie die Ausdehnung  $b$  der Außenkontur einer fertigen Dichtungslage längs der Vorschubrichtung.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens wurden bereits vorstehend im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert.

Besondere Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstände der abhängigen Ansprüche 9 bis 14, deren Vorteile ebenfalls bereits vorstehend im Zusammenhang mit be-

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

sonderen Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert worden sind.

Gegenstand von Anspruch 15 ist eine Dichtung, welche mindestens eine Dichtungslage umfaßt, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellt ist.

Wird bei der Herstellung der Dichtung ein Freischneidwerkzeug mit abgerundeter, eckenfreier Schneidkante verwendet, so umfaßt die Außenkontur der Dichtungslage eine von dem Freischneidwerkzeug geschnittene Freischneidlinie und eine von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittene Außenkonturlinie, die zusammen eine Ecke einschließen.

Um die Gefahr einer Verletzung bei der Handhabung dieser Dichtung auszuschließen, kann vorteilhafterweise vorgesehen sein, daß die Dichtung mindestens eine weitere Dichtungslage umfaßt, welche über die Ecke an der ersten Dichtungslage übersteht.

Ergänzend oder alternativ hierzu kann vorgesehen sein, daß die Dichtung mindestens eine weitere Dichtungslage umfaßt, welche einen dem Verlauf der Außenkonturlinie oder dem Verlauf der Freischneidlinie folgenden Außenkonturlinienabschnitt umfaßt, an welchen sich im Bereich der Ecke der ersten Dichtungslage ein zweiter Außenkonturlinienabschnitt glatt anschließt.

Die weitere Dichtungslage der Dichtung kann insbesondere mittels eines Folgeverbundwerkzeugs hergestellt sein, bei welchem die Vorschubstrecke  $v$  größer ist als die Ausdehnung  $b$



A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

der Außenkontur der fertigen Dichtungslage längs der Vorschubrichtung.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der nachfolgenden Beschreibung und zeichnerischen Darstellung eines Ausführungsbeispiels.

In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1        eine schematische Prinzipdarstellung eines Folgeverbundwerkzeugs zum Herstellen von Dichtungsblechen für Metalldichtungen;
- Fig. 2        eine schematische Darstellung der aufeinanderfolgenden Bearbeitungsschritte in einem herkömmlichen Folgeverbundwerkzeug;
- Fig. 3        eine schematische Darstellung der aufeinanderfolgenden Bearbeitungsschritte in einem Folgeverbundwerkzeug, in welchem die einander zugewandten Außenkonturlinien einander benachbarter Dichtungsbleche mit derselben Schneidkante geschnitten werden und bei dem die Vorschubstrecke gleich groß ist wie die Ausdehnung eines fertigen Dichtungsblechs längs der Vorschubrichtung;
- Fig. 4        eine schematische Draufsicht auf eine mehrlagige Metalldichtung;
- Fig. 5        eine vergrößerte Darstellung des Bereichs I aus Fig. 4;

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Fig. 6        einen schematischen Längsschnitt durch die Dichtung aus den Fig. 4 und 5 längs der Linie 6-6 in Fig. 5; und

Fig. 7        einen schematischen Längsschnitt durch einen Trennstempel eines Folgeverbundwerkzeugs.

Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet.

Eine in Fig. 1 schematisch dargestellte, als Ganzes mit 100 bezeichnete Vorrichtung zum Herstellen von Dichtungsblechen für Metalledichtungen umfaßt eine Ausgangsmaterial-Zuführvorrichtung 102, welche ihrerseits eine (nicht dargestellte) Halterung zum drehbaren Halten einer Blechrolle 104 und eine Vorschubvorrichtung 106 umfaßt, welche taktweise arbeitet und das von der Blechrolle 104 abgezogene Blech während eines Vorschubtaktes um eine vorgegebene Vorschubstrecke längs der Vorschubrichtung 108 fördert.

Die Vorschubvorrichtung 106 kann beispielsweise eine Antriebswalze 110 und eine parallel zu derselben angeordnete Andruckwalze 112 umfassen, wobei das zu fördernde Blech den Spalt zwischen der Antriebswalze 110 und der Andruckwalze 112 durchläuft und durch die Reibung mit der Mantelfläche der Antriebswalze 110, die sich während eines Vorschubtaktes dreht, längs der Vorschubrichtung 108 vorwärts bewegt wird.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Die Vorschubvorrichtung 106 fördert das Blech als Ausgangsmaterial in ein als Ganzes mit 114 bezeichnetes Folgeverbundwerkzeug, welches ein stationäres Werkzeug-Unterteil 116 und ein Werkzeug-Oberteil 120 umfaßt, das an vertikalen Führungstangen 118 verschieblich geführt und mittels einer (nicht dargestellten) mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Bewegungseinrichtung relativ zu dem stationären Werkzeug-Unterteil 116 verfahrbar ist.

Das Folgeverbundwerkzeug 114 umfaßt mehrere längs der Vorschubrichtung 108 aufeinanderfolgende Bearbeitungsstationen 122, welche jeweils an dem Werkzeug-Unterteil 116 und/oder an dem Werkzeug-Oberteil 120 angeordnete Bearbeitungswerkzeuge, wie beispielsweise Stanz-, Präge- oder Schneidwerkzeuge aufweisen.

Während eines Arbeitstaktes des Folgeverbundwerkzeugs 114 wird das Werkzeug-Oberteil 120 von oben gegen das auf dem Werkzeug-Unterteil 116 aufliegende Blech gefahren, wobei die in den aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen 122 befindlichen Dichtungsblechabschnitte 124 (siehe Fig. 2 und 3) gleichzeitig von den in den jeweiligen Bearbeitungsstationen 122 angeordneten Werkzeugen bearbeitet, das heißt beispielsweise gelocht, geprägt oder geschnitten, werden.

Um die Dichtungsblechabschnitte relativ zu den Bearbeitungsstationen 122 genau zu positionieren, kann dabei vorgesehen sein, daß in einer ersten Bearbeitungsstation in jeden Dichtungsblechabschnitt ein oder mehrere Positionslöcher eingestanzt werden und daß jede der nachfolgenden Bearbeitungsstationen eine entsprechende Anzahl von Positionierstiften am

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Werkzeug-Oberteil 120 aufweist, welche bei der Abwärtsbewegung des Werkzeug-Unterteils 116 in die jeweils zugeordneten Positionslöcher eingreifen und so die Dichtungsblechabschnitte 124 in die gewünschte Lage relativ zur jeweiligen Bearbeitungsstation 122 bringen und in dieser Lage festhalten.

Beim Zurückbewegen des Werkzeug-Oberteils 120 in seine obere Ausgangslage treten die Positionierstifte wieder aus den zugeordneten Positionierlöchern heraus. Damit ist ein Arbeitstakt des Folgeverbundwerkzeugs 114 abgeschlossen.

Im darauffolgenden Vorschubtakt des Folgeverbundwerkzeugs 114 wird das Blech und damit jeder der Dichtungsblechabschnitte 124 um die vorgegebene Vorschubstrecke, welche der Breite eines Dichtungsblechabschnitts 124 entspricht, mittels der Vorschubvorrichtung 106 längs der Vorschubrichtung 108 vorwärtsbewegt.

Wenn sich das Blech nach Abschluß des Vorschubs wieder in Ruhe befindet, beginnt der nächste Arbeitstakt des Folgeverbundwerkzeugs 114 mit dem Absenken des Werkzeug-Oberteils 120.

Fig. 2 zeigt schematisch die aufeinanderfolgenden Bearbeitungsschritte in einem herkömmlichen Folgeverbundwerkzeug, bei welchem die Vorschubstrecke  $v$  und damit die Breite der Dichtungsblechabschnitte 124 größer ist als die Breite  $b$  der Außenkontur des fertigen Dichtungsblechs, das heißt die Ausdehnung eines fertigen Dichtungsblechs  $b$  längs der Vorschubrichtung 108.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

In einer als Lochstation 126 ausgebildeten ersten Bearbeitungsstation wird der während eines Arbeitstaktes darin befindliche Dichtungsblechabschnitt 124 mittels geeigneter Stanzstempel gelocht, das heißt mit den erforderlichen Durchgangsöffnungen (z.B. Brennraumöffnungen und Öffnungen für Wasser- und Ölkanaäle) versehen.

In einer längs der Vorschubrichtung 108 auf die Lochstation 126 folgenden zweiten Bearbeitungsstation, die als Freischneidstation 128 ausgebildet ist, werden mittels (beispielsweise) zweier Freischneidstempel zwei Freischneidflächen 129 aus dem Blech herausgeschnitten, deren vordere Ränder 130 Außenkonturlinien eines in der Vorschubrichtung 108 weiter vorn liegenden Dichtungsblechs 132b bilden, während deren hintere Ränder 134 Außenkonturlinien eines in der Vorschubrichtung 108 weiter hinten liegenden Dichtungsblechs 132c bilden.

Die vorderen Ränder 130 und die hinteren Ränder 134 werden in der Freischneidstation 128 zwar zur gleichen Zeit, jedoch von verschiedenen, längs der Vorschubrichtung 108 um die Strecke v-b voneinander beabstandeten Schneidkanten der Freischneidstempel geschnitten.

In einer auf die Freischneidstation 128 folgenden Trennstation 136 werden mittels (beispielsweise) dreier Trennstempel das in der Vorschubrichtung 108 weiter vorn liegende Dichtungsblech 132a und das in der Vorschubrichtung 108 weiter hinten liegende Dichtungsblech 132b vollständig voneinander getrennt.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Die von den Trennstempeln der Trennstation 136 aus dem Blech herausgestanzten seitlichen Trennflächen 138 und die mittlere Trennfläche 140 überlappen dabei die von den Freischneidstempeln der Freischneidstation 128 herausgeschnittenen Freischneidflächen 129 so, daß die von den Freischneidstempeln und von den Trennstempeln geschnittenen Außenkonturlinien glatt und ohne Ausbildung von Ecken aneinander anschließen.

Auch die von den Trennstempeln der Trennstation 136 geschnittenen Außenkonturlinien der einander benachbarten Dichtungsbleche 132a, 132b werden von verschiedenen Schneidkanten geschnitten, welche voneinander mindestens um die Strecke v-b beabstandet sind.

Zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen können in dem Folgeverbundwerkzeug 114 noch weitere Bearbeitungsstationen 122, beispielsweise Prägestationen, vorgesehen sein.

Ferner können zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen 122 auch Leerstationen vorgesehen sein, in welchen das Blech nicht bearbeitet wird.

Das mit dem vorstehend beschriebenen Folgeverbundwerkzeug 114 hergestellte Dichtungsblech 132 weist eine abgerundete, eckenfreie Außenkontur auf und wird als mittlere Lage einer in den Fig. 4 bis 6 dargestellten dreilagigen Metaldichtung 142 verwendet.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Fig. 3 zeigt schematisch die aufeinanderfolgenden Bearbeitungsschritte in einem modifizierten Folgeverbundwerkzeug 114', bei welchem die Vorschubstrecke  $v$  gleich groß ist wie die Breite  $b$  der Außenkontur eines fertigen Dichtungsblechs 144, das heißt gleich groß wie die Ausdehnung des fertigen Dichtungsblechs 144 längs der Vorschubrichtung 108.

Auch dieses modifizierte Folgeverbundwerkzeug 114' umfaßt eine als Lochstation 126 ausgebildete erste Bearbeitungsstation, in welcher mittels geeigneter Stanzstempel die erforderlichen Durchgangsöffnungen in dem Dichtungsblech 144 erzeugt werden.

In einer längs der Vorschubrichtung 108 auf die Lochstation 126 folgenden zweiten Bearbeitungsstation, die als Freischneidstation 128' ausgebildet ist, werden mittels (beispielsweise) zweier Freischneidstempel zwei seitliche Freischneidflächen 129' aus dem Blech herausgeschnitten, deren vordere Ränder 130' Außenkonturlinien eines in der Vorschubrichtung 108 weiter vorn liegenden Dichtungsblechs 144b bilden, während deren hintere Ränder 134' Außenkonturlinien eines in der Vorschubrichtung 108 weiter hinten liegenden Dichtungsblechs 144c bilden.

In einer auf die Freischneidstation 128' folgenden Trennstation 136' werden mittels eines Trennstempels das in der Vorschubrichtung 108 weiter vorn liegende Dichtungsblech 144a und das in der Vorschubrichtung 108 weiter hinten liegende Dichtungsblech 144b vollständig voneinander getrennt.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Der Trennstempel 150 der Trennstation 136' weist nur eine einzige (beispielsweise) geradlinige Schneidkante 152 auf, wobei die die Schneidkante 152 bildenden Flächen 154 und 156 des Trennstempels 150 miteinander einen Winkel von ungefähr 90° einschließen (siehe Fig. 7).

Da die miteinander zusammenfallenden Außenkonturlinien 147 der einander benachbarten Dichtungsbleche 144a, 144b von ein und derselben Schneidkante geschnitten werden, ist die für die Trennung der Dichtungsbleche 144a, 144b aufzuwendende Schneidkraft und die beim Schneiden auftretende Lärmentwicklung geringer als bei den Freischneidstempeln der Freischneidstation 128 und bei dem mittleren Trennstempel der Trennstation 136 des herkömmlichen Folgeverbundwerkzeugs 114, welche jeweils zwei verschiedene, um die Strecke v-b voneinander beabstandete Schneidkanten aufweisen.

Die Schneidkante des Trennstempels der Trennstation 136' des Folgeverbundwerkzeugs 114' taucht beim Trennvorgang in die von der Freischneidstation 128' geschnittenen seitlichen Freischneidflächen 129' ein, so daß die Außenkonturlinien 147 der Dichtungsbleche 144a, 144b sauber geschnitten werden und die Ränder der Dichtungsbleche 144a, 144b nicht verbogen werden.

Die Ränder der seitlichen Freischneidflächen 129' verlaufen im wesentlichen senkrecht zu den von dem Trennstempel der Trennstation 136' geschnittenen Außenkonturlinien der Dichtungsbleche 144a, 144b. Dadurch ist es möglich, in der Freischneidstation 129' solche Freischneidstempel zu verwenden,



A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

die einen abgerundeten, eckenfreien Verlauf ihrer Schneidkanten aufweisen.

Um die von dem Trennstempel der Trennstation 136' geschnittenen Außenkonturlinien 147 glatt, das heißt ohne Ausbildung von Ecken, an die Ränder der seitlichen Freischneidflächen 129' anschließen zu lassen, müßten sich die Freischneidstempel der Freischneidstation 128' hingegen sehr stark verjüngen, um zwei tangential zueinander verlaufende Schneidkanten auszubilden. Solche Freischneidstempel wären jedoch nur schwierig herzustellen und würden einem hohen Verschleiß unterliegen. Dieser Nachteil wird bei dem Folgeverbundwerkzeug 114' dadurch vermieden, daß die Ränder der seitlichen Freischneidflächen 129' quer, vorzugsweise im wesentlichen senkrecht, zu den von dem Trennstempel der Trennstation 136' geschnittenen Außenkonturlinien 147 verlaufen.

Allerdings entsteht durch diese Maßnahme an dem fertigen Dichtungsblech 144' ein scharfkantiger Übergang zwischen den von den Freischneidstempeln der Freischneidstation 128' geschnittenen Freischneidlinien 145 einerseits und der von dem Trennstempel der Trennstation 136' geschnittenen Außenkonturlinie 147 andererseits mit einer Ecke 146 an der Stelle, an der die vorstehend genannten Linien aneinanderstoßen.

Auch in dem Folgeverbundwerkzeug 114' können zusätzlich zu den vorstehend beschriebenen noch weitere Bearbeitungsstationen 122, beispielsweise Prägestationen, vorgesehen sein.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Ferner können auch in dem Folgeverbundwerkzeug 114' zwischen zwei aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen 122 Leerstationen vorgesehen sein, in welchen das Blech nicht bearbeitet wird.

Mit dem vorstehend beschriebenen Folgeverbundwerkzeug 114' hergestellte Dichtungsbleche 144 werden als die obere und als die untere Decklage der in den Fig. 4 bis 6 dargestellten dreilagigen Metalldichtung 142 verwendet und mit dem die mittlere Lage bildenden Dichtungsblech 132, beispielsweise durch Verschweißen oder mittels Nieten, verbunden.

Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, sind die Dichtungsbleche 132 und 144 so ausgebildet und in der Metalldichtung 142 so relativ zueinander ausgerichtet, daß die Außenkontur des Dichtungsblechs 132 einen ersten Außenkonturlinienabschnitt 150 aufweist, welcher dem Verlauf der von dem Trennstempel der Trennstation 136' geschnittenen Außenkonturlinie 147 folgt, und einen zweiten Außenkonturlinienabschnitt 152, welcher sich im Bereich der Ecke 146 des Dichtungsblechs 144 glatt an den ersten Außenkonturlinienabschnitt 150 des Dichtungsblechs 132 anschließt, so daß die Ecke 146 an dem Dichtungsblech 144 durch das Dichtungsblech 132 überdeckt wird und insgesamt eine glatte, abgerundete Außengeometrie der Metalldichtung 142 entsteht, die keine scharfen Außenkanten aufweist, welche eine Verletzungsgefahr bei der Handhabung der Metalldichtung 142 hervorrufen könnten.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung zum Herstellen von Dichtungslagen (144) für ein- oder mehrlagige Dichtungen (142) aus jeweils einem Dichtungslagenabschnitt (124') eines mehrere zusammenhängende Dichtungslagenabschnitte umfassenden Ausgangsmaterials, umfassend

ein Folgeverbundwerkzeug (114') mit mehreren längs einer Vorschubrichtung (108) aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen (122), in welchen die Dichtungslagenabschnitte (124') während Arbeitstakten bearbeitet werden, wobei mindestens eine der Bearbeitungsstationen (122) als eine Außenkonturlinien-Schneidstation ausgebildet ist, in welcher mittels eines Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs einander zugewandte Außenkonturlinien (147) zweier einander benachbarter Dichtungslagen (144a, 144b) geschnitten werden, und

eine Vorschubvorrichtung (106), durch welche die Dichtungslagenabschnitte (124') zwischen zwei Arbeitstakten um eine Vorschubstrecke (v) längs der Vorschubrichtung (108) weiterbewegt werden,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t,   d a ß

das Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug so ausgebildet ist, daß die Außenkonturlinien der beiden einander benachbarten Dichtungslagen (144a, 144b) mit derselben

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Schneidkante geschnitten werden, und daß die Vorschubstrecke (v) im wesentlichen gleich groß ist wie die Ausdehnung (b) der Außenkontur einer fertigen Dichtungslage (144) längs der Vorschubrichtung (108).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Bearbeitungsstationen (122) als Freischneidstation (128') ausgebildet ist, die in der Vorschubrichtung (108) vor der Außenkonturlinien-Schneidstation angeordnet ist und in der aus dem Ausgangsmaterial mindestens eine Freischneidfläche (129') herausgeschnitten wird, in welche die Schneidkante des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs der Außenkonturlinien-Schneidstation beim Schneidvorgang eintaucht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Freischneidwerkzeug der Freischneidstation (128) so ausgebildet ist, daß der Rand der Freischneidfläche (129') quer zu den von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittenen Außenkonturlinien (147) verläuft.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Freischneidwerkzeug der Freischneidstation (128) so ausgebildet ist, daß der Rand der Freischneidfläche (129') im wesentlichen senkrecht zu den von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittenen Außenkonturlinien (147) verläuft.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkonturlinien-Schneidstation als Trennstation (136) ausgebildet ist, in welcher die einander benachbarten Dichtungslage (144) vollständig voneinander getrennt werden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkonturlinien-Schneidstation die in der Vorschubrichtung (108) letzte Bearbeitungsstation (122) des Folgeverbundwerkzeugs (114') ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die die Schneidkante (152) bildenden Flächen (154, 156) des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs miteinander einen Winkel von ungefähr 90° einschließen.
8. Verfahren zum Herstellen von Dichtungslagen (144) für ein- oder mehrlagige Dichtungen (142) aus jeweils einem Dichtungslagenabschnitt (124') eines mehrere zusammenhängende Dichtungslagenabschnitte umfassenden Ausgangsmaterials,

bei dem die Dichtungslagenabschnitte (124') in einem Folgeverbundwerkzeug (114') mit mehreren längs einer Vorschubrichtung (108) aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen (122) während Arbeitstakten bearbeitet werden, wobei mindestens eine der Bearbeitungsstationen als eine Außenkonturlinien-Schneidstation ausgebildet

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

ist, in welcher mittels eines Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs einander zugewandte Außenkonturlinien (147) zweier einander benachbarter Dichtungslagen (144a, 144b) geschnitten werden, und

bei dem die Dichtungslagenabschnitte (124') zwischen zwei Arbeitstakten mittels einer Vorschubvorrichtung (106) um eine Vorschubstrecke (v) längs der Vorschubrichtung (108) weiterbewegt werden,

dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkonturlinien (147) der beiden einander benachbarten Dichtungslagen (144a, 144b) mit derselben Schneidkante des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs geschnitten werden und daß die Vorschubstrecke (v) im wesentlichen gleich groß gewählt wird wie die Ausdehnung (b) der Außenkontur einer fertigen Dichtungslage (144) längs der Vorschubrichtung (108).

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Bearbeitungsstationen (122) als Freischneidstation (128') ausgebildet ist, die in der Vorschubrichtung (108) vor der Außenkonturlinien-Schneidstation angeordnet ist und in der aus dem Ausgangsmaterial mindestens eine Freischneidfläche (129') herausgeschnitten wird, in welche die Schneidkante des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs der Außenkonturlinien-Schneidstation beim Schneidvorgang eintaucht.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Freischneidfläche (129') von dem Freischneidwerkzeug der Freischneidstation (128) so geschnitten wird, daß der Rand der Freischneidfläche (129') quer zu den von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittenen Außenkonturlinien (147) verläuft.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Freischneidfläche (129') von dem Freischneidwerkzeug der Freischneidstation (128') so geschnitten wird, daß der Rand der Freischneidfläche (129') im wesentlichen senkrecht zu den von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittenen Außenkonturlinien (147) verläuft.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die einander benachbarten Dichtungslagen (144) in der als Trennstation (136') ausgebildeten Außenkonturlinien-Schneidstation vollständig voneinander getrennt werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkonturlinien-Schneidstation die in der Vorschubrichtung (108) letzte Bearbeitungsstation (122) des Folgeverbundwerkzeugs (114') ist.

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkonturlinien (147) in der Außenkonturlinien-Schneidstation mittels einer Schneidkante (152) geschnitten werden, die durch Flächen (154, 156) des Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs gebildet wird, welche miteinander einen Winkel von ungefähr 90° einschließen.
15. Dichtung, umfassend mindestens eine Dichtungslage (144), die nach dem Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14 hergestellt ist.
16. Dichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur der Dichtungslage (144) eine von einem Freischneidwerkzeug geschnittene Freischneidlinie (145) und eine von dem Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug geschnittene Außenkonturlinie (147) umfaßt, die zusammen eine Ecke (146) einschließen.
17. Dichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (142) mindestens eine weitere Dichtungslage (132) umfaßt, welche über die Ecke (146) an der ersten Dichtungslage (144) übersteht.
18. Dichtung nach einem der Ansprüche 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtung (142) mindestens eine weiteres Dichtungslage (132) umfaßt, welche einen dem Verlauf der Außenkonturlinie (147) oder dem Verlauf der



A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

Freischneidlinie (145) folgenden Außenkonturlinienabschnitt (150) umfaßt, an welchen sich im Bereich der Ecke (146) der ersten Dichtungslage (144) ein zweiter Außenkonturlinienabschnitt (152) glatt anschließt.

19. Dichtung nach einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Dichtungslage (132) mittels eines Folgeverbundwerkzeugs hergestellt ist, bei welchem die Vorschubstrecke (v) größer ist als die Ausdehnung (b) der Außenkontur der fertigen Dichtungslage (132) längs der Vorschubrichtung (108).

A 55 490 f  
28. Juni 2000  
f-262/201

## Z U S A M M E N F A S S U N G

Um eine Vorrichtung zum Herstellen von Dichtungslagen für ein- oder mehrere Dichtungen aus jeweils einem Dichtungslagenabschnitt eines mehrere zusammenhängende Dichtungslagenabschnitte umfassenden Ausgangsmaterials, umfassend ein Folgeverbundwerkzeug mit mehreren längs einer Vorschubrichtung aufeinanderfolgenden Bearbeitungsstationen, in welchen die Dichtungslagenabschnitte während Arbeitstakten bearbeitet werden, wobei mindestens eine der Bearbeitungsstationen als eine Außenkonturlinien-Schneidstation ausgebildet ist, in welcher mittels eines Außenkonturlinien-Schneidwerkzeugs einander zugewandte Außenkonturlinien zweier einander benachbarter Dichtungslagen geschnitten werden, und eine Vorschubvorrichtung, durch welche die Dichtungslagenabschnitte zwischen zwei Arbeitstakten um eine Vorschubstrecke  $v$  längs der Vorschubrichtung weiterbewegt werden, zu schaffen, bei welcher die Außenkonturlinien der Dichtungslagen mit geringerem Aufwand geschnitten werden und das Ausgangsmaterial besser verwertet werden kann, wird vorgeschlagen, daß das Außenkonturlinien-Schneidwerkzeug so ausgebildet ist, daß die Außenkonturlinien der beiden einander benachbarten Dichtungslagen mit derselben Schneidkante geschnitten werden, und daß die Vorschubstrecke  $v$  im wesentlichen gleich groß ist wie die Ausdehnung  $b$  der Außenkontur einer fertigen Dichtungslage längs der Vorschubrichtung.

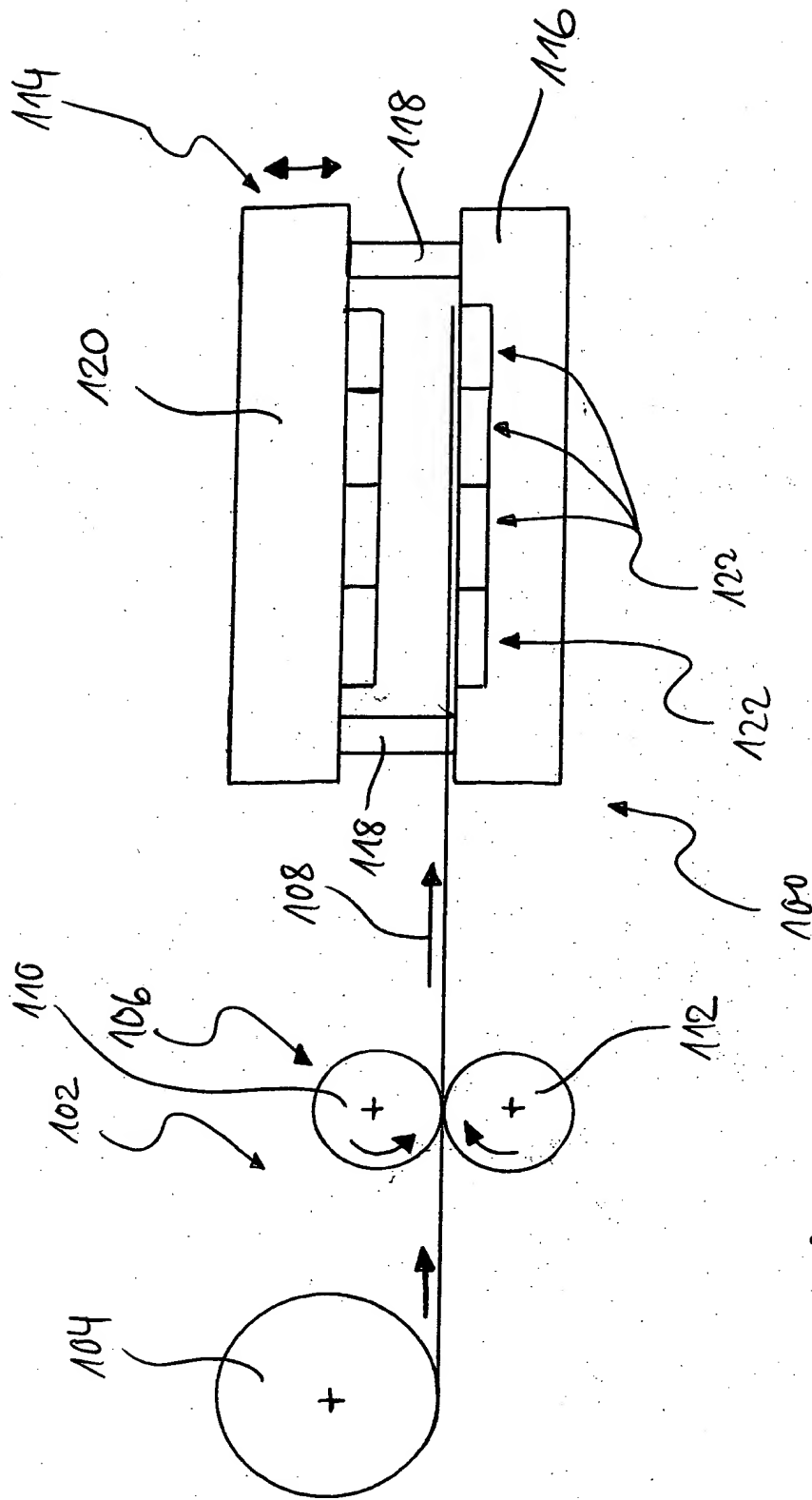


Fig. 1

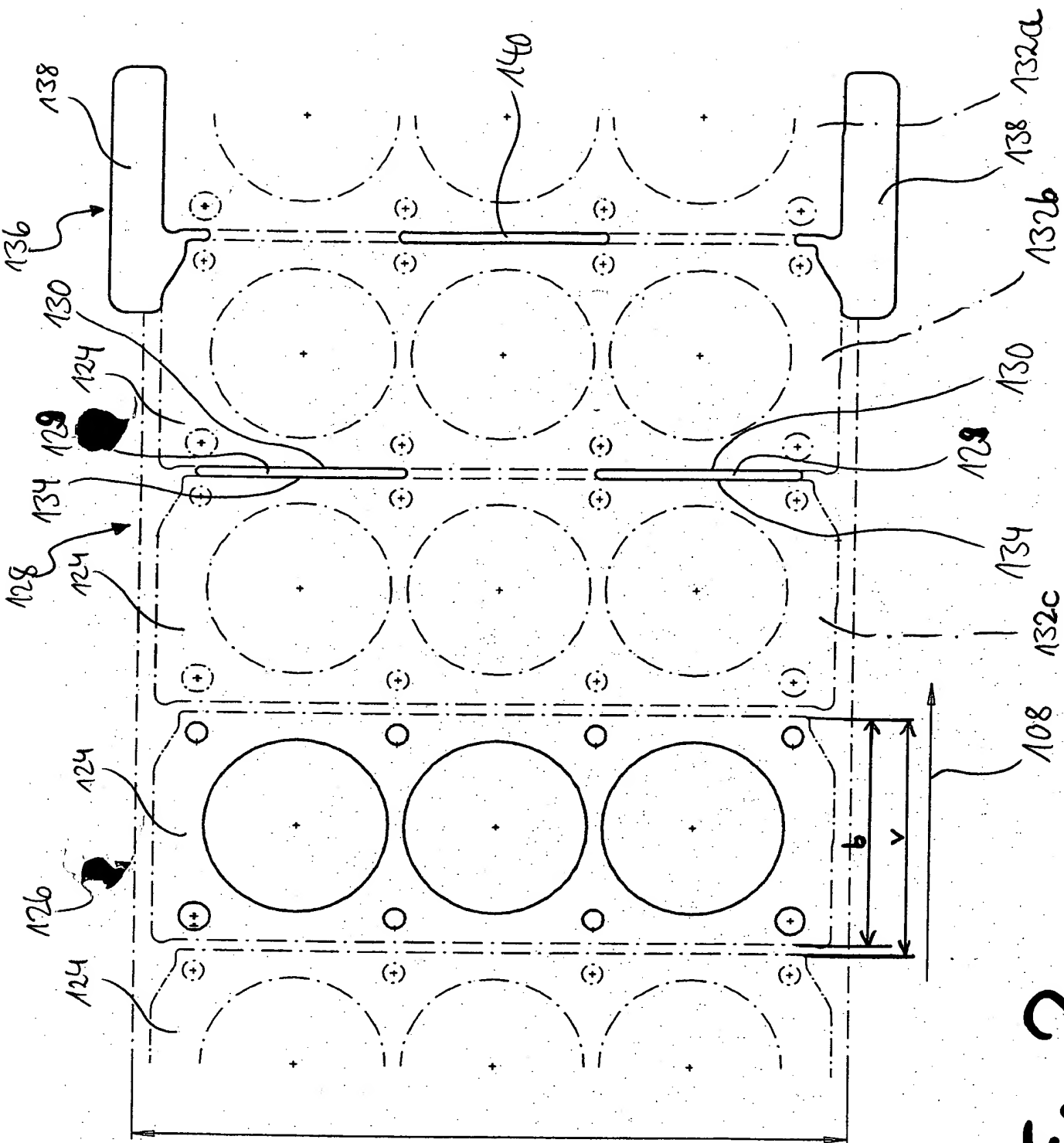


Fig. 2

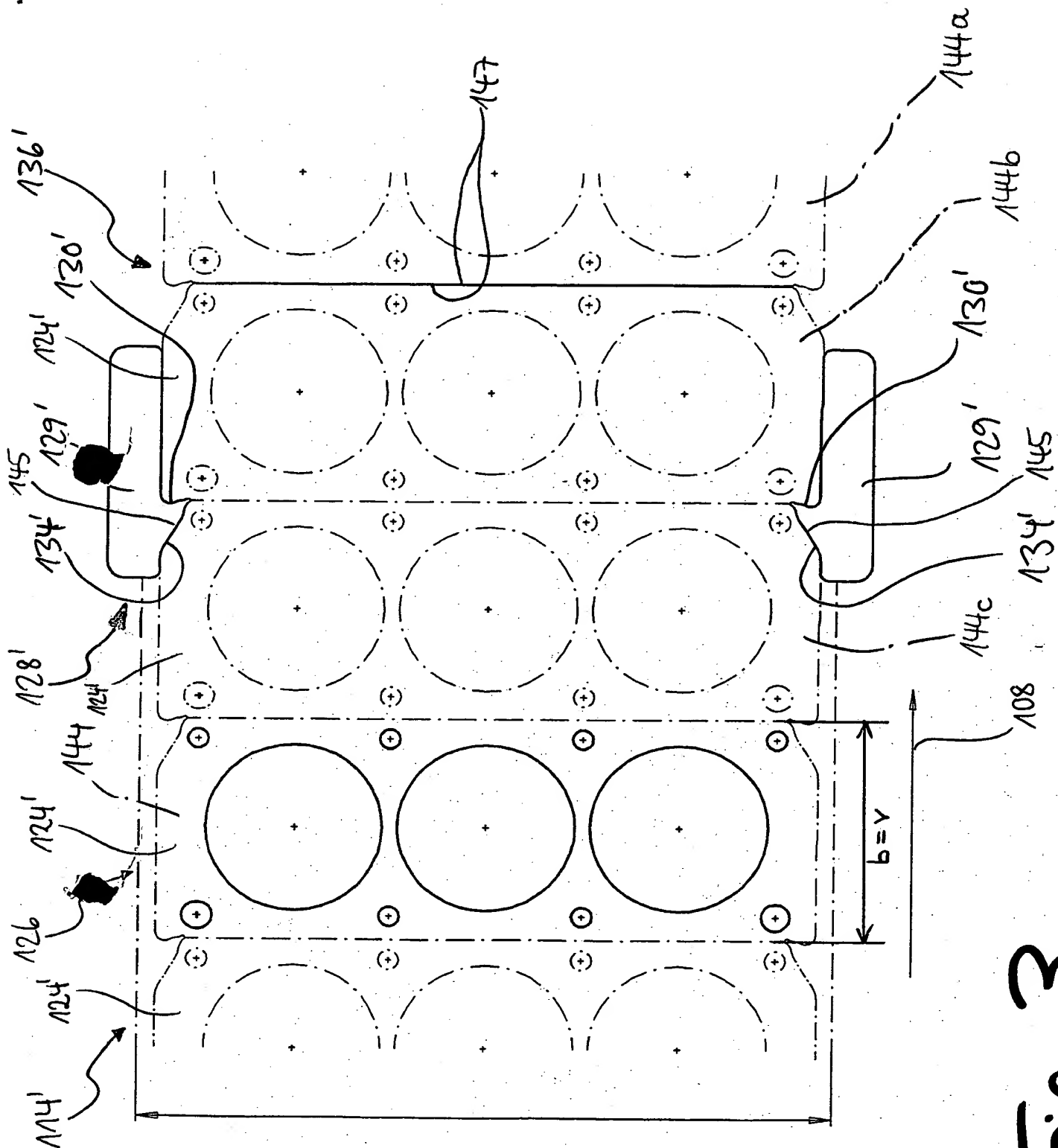


Fig. 3

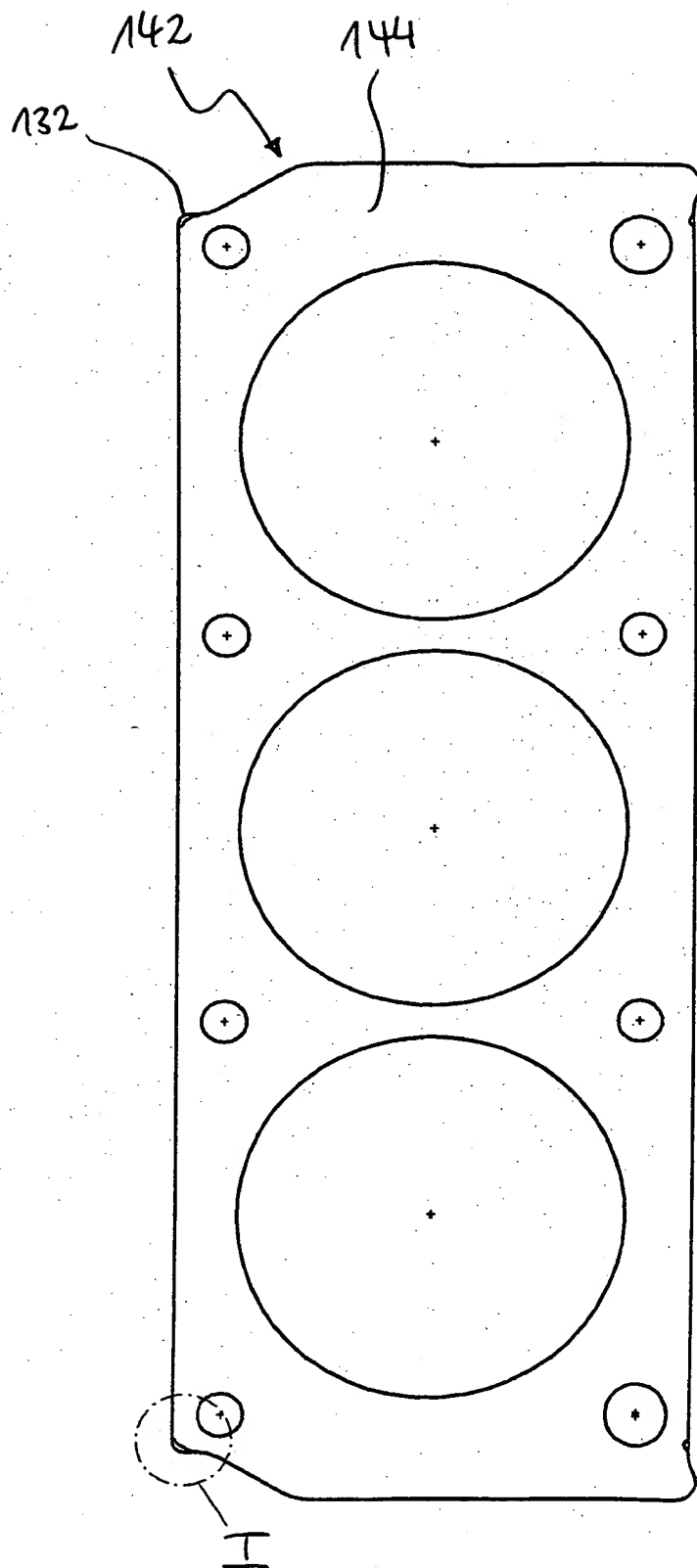


Fig. 4

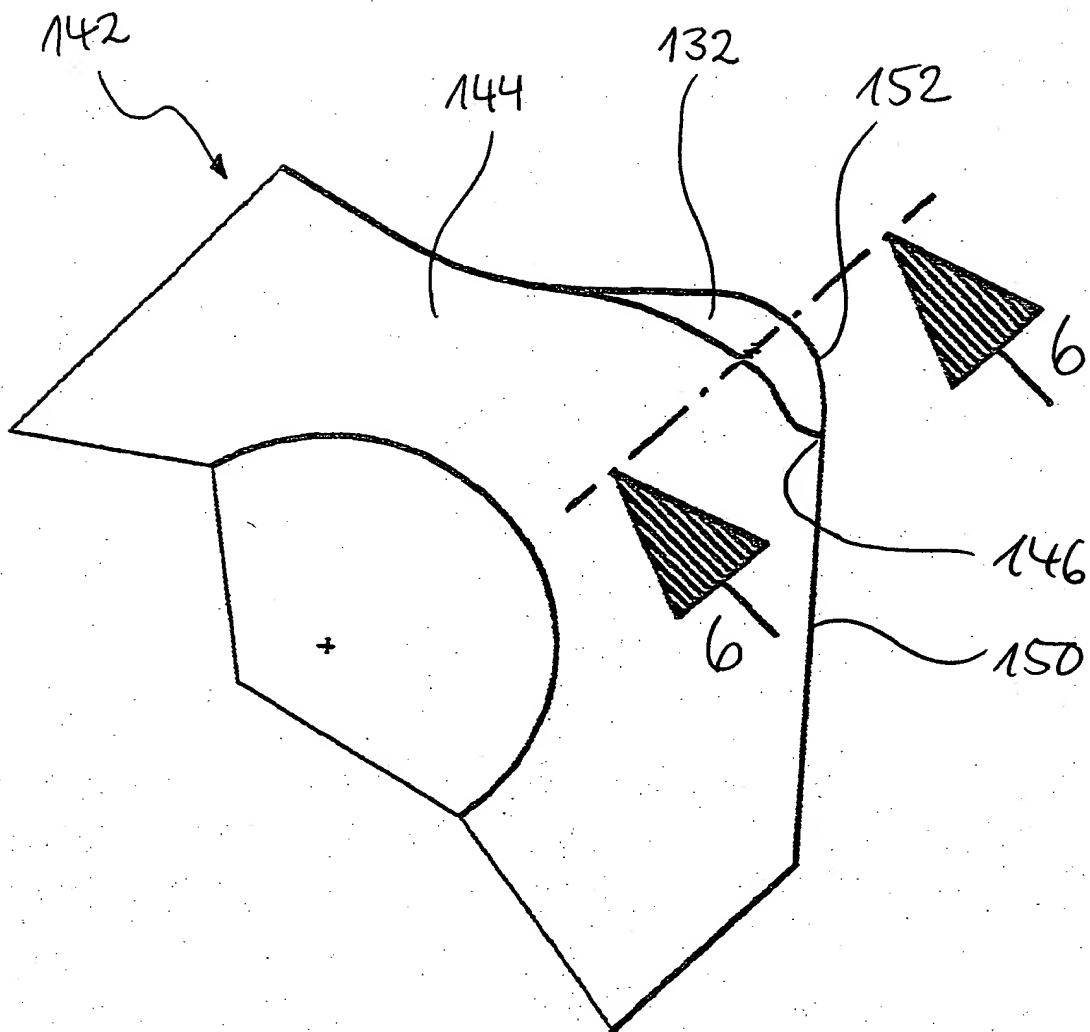


Fig. 5

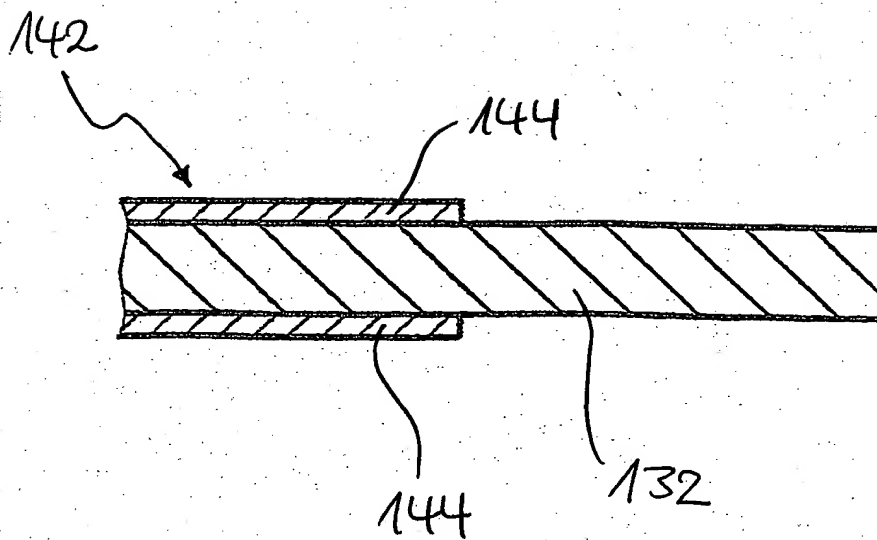


Fig. 6



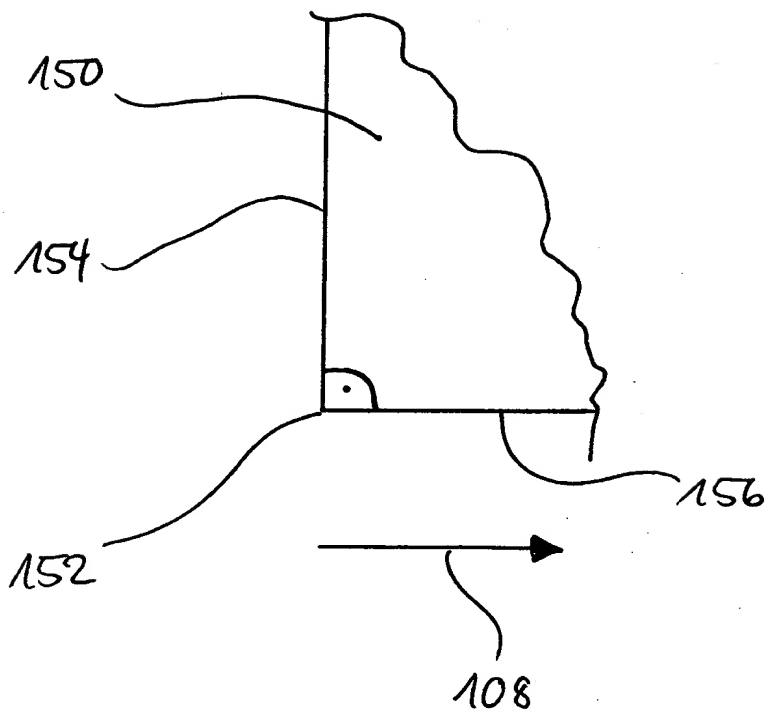


Fig. 7